

JP1998134636A

1998-5-22

Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報(A)

(11)【公開番号】

特開平10-134636

(43)【公開日】

平成10年(1998)5月22日

Public Availability

(43)【公開日】

平成10年(1998)5月22日

Technical

(54)【発明の名称】

導電性粉体、導電性ペースト及び導電性ペーストを用いた電気回路

(51)【国際特許分類第6版】

H01B 1/22

C23C 30/00

H01B 1/00

H05K 1/09

【FI】

H01B 1/22 A

C23C 30/00

H01B 1/00 C

H05K 1/09 A

【請求項の数】

3

【出願形態】

OL

【全頁数】

4

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication Hei 10 - 134636

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1998 (1998) May 22 days

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1998 (1998) May 22 days

(54) [Title of Invention]

**ELECTRICAL CIRCUIT WHICH USES
ELECTRICALLY CONDUCTIVE POWDER,
ELECTRICALLY CONDUCTIVE PASTE AND
ELECTRICALLY CONDUCTIVE PASTE**

(51) [International Patent Classification, 6th Edition]

H01B 1/22

C23C 30/00

H01B 1/00

H05K 1/09

【FI】

H01B 1/22 A

C23C 30/00

H01B 1/00 C

H05K 1/09 A

[Number of Claims]

3

[Form of Application]

OL

[Number of Pages in Document]

4

JP1998134636A

1998-5-22

Filing

【審査請求】

[Request for Examination]

未請求

Unrequested

(21)【出願番号】

(21) [Application Number]

特願平8-288108

Japan Patent Application Hei 8 - 288108

(22)【出願日】

(22) [Application Date]

平成8年(1996)10月30日

1996 (1996) October 30 days

Parties

Applicants

(71)【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】

[Identification Number]

000004455

000004455

【氏名又は名称】

[Name]

日立化成工業株式会社

HITACHI CHEMICAL CO. LTD. (DB 69-053-5794)

【住所又は居所】

[Address]

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

Tokyo Prefecture Shinjuku-ku Nishishinjuku 2-1-1

Inventors

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

平井 圭三

Hirai Keizo

【住所又は居所】

[Address]

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社茨城研究所内

Inside of Ibaraki Prefecture Hitachi City Higashi-cho
4-Chome 1 3-1 Hitachi Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5794)
Ibaraki Research Laboratory

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

和田 弘

Wada Hiroshi

【住所又は居所】

[Address]

茨城県ひたちなか市大字足崎字西原1380番地1 日立化成工業株式会社山崎工場内

Inside of Ibaraki Prefecture Hitachinaka City Oaza Tarazaki
letter Nishihara 138 0 1 day stand transformation
industrialcorporation Yamazaki Works

(72)【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】

[Name]

佐々木 顕浩

Sasaki Akihiro

【住所又は居所】

[Address]

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社茨城研究所内

Inside of Ibaraki Prefecture Hitachi City Higashi-cho
4-Chome 1 3-1 Hitachi Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5794)
Ibaraki Research Laboratory

Agents

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】

若林 邦彦

Abstract

(57)【要約】

【課題】

導電性及び耐マイグレーション性に優れる導電性粉体、導電性ペースト及び電気回路を提供するものである。

【解決手段】

銅粉末の表面が、該銅粉末に対して 5~30 重量%の銀で被覆され、かつオージェ分光分析による銅のピークと銀のピークとの強度比で、銅のピーク:銀のピークが 1:100~30:100 である銀被覆銅粉を含有してなる導電性粉体、上記の導電性粉体に結合剤及び溶剤を含有してなる導電性ペースト並びに上記の導電性ペーストを用いて基板の表面に形成された電気回路。

Claims

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

銅粉末の表面が、該銅粉末に対して 5~30 重量%の銀で被覆され、かつオージェ分光分析による銅のピークと銀のピークとの強度比で、銅のピーク:銀のピークが 1:100~30:100 である銀被覆銅粉を含有してなる導電性粉体。

【請求項 2】

請求項 1 記載の導電性粉体に結合剤及び溶剤を含有してなる導電性ペースト。

【請求項 3】

請求項 2 記載の導電性ペーストを用いて基板の表面に形成された電気回路。

Ibaraki Research Laboratory

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Patent Attorney]

[Name]

Wakabayashi Kunihiro

(57) [Abstract]

[Problems to be Solved by the Invention]

It is something which offers electrically conductive powder, electrically conductive paste and electrical circuit which are superior in electrical conductivity and migration resistance.

[Means to Solve the Problems]

surface of copper powder, sheath to be done with silver of 5 - 30 weight% vis-a-vis said copper powder, at same time with Auger spectroscopy with the intensity ratio of peak of copper and peak of silver, peak of peak: silver of copper 1: 100 - 30: 100 containing silver sheath copper powder which is, containing binder and solvent in electrically conductive powder, above-mentioned electrically conductive powder which becomes, electrical circuit. which was formed to surface of substrate making use of electrically conductive paste and the above-mentioned electrically conductive paste which become

[Claim(s)]

[Claim 1]

electrically conductive powder. where surface of copper powder, sheath is done with the silver of 5 - 30 weight% vis-a-vis said copper powder, at same time with the intensity ratio of peak of copper and peak of silver, peak of peak: silver of copper 1: 100 - 30: 100 containing silver sheath copper powder which is with Auger spectroscopy, becomes

[Claim 2]

Containing binder and solvent in electrically conductive powder which is stated in the Claim 1, electrically conductive paste. which becomes

[Claim 3]

electrical circuit. which was formed to surface of substrate making use of the electrically conductive paste which is stated in Claim 2

Specification**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、導電性粉体、導電性ペースト及び導電性ペーストを用いた電気回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、配線板、電子部品等の電気回路(配線導体)を形成する方法として、金、銀、パラジウム、銅、アルミニウム等の導電性金属粉末を導電性粉体とし、これに樹脂、ガラスフリット等のバインダ及び溶剤を加えてペースト状にした導電性ペーストを塗布又は印刷して形成する方法が一般的に知られている。

各種導電性金属粉末のうち、金は極めて高価であるため、高い導電性が要求される分野では銀が、それ以外の分野では銅が導電性粉体として用いられることが多い。

【0003】

しかしながら、銀は金やパラジウムについて高価であり、また水分の存在下で直流電圧が印加されると、電極や電気回路にマイグレーションと称する銀の電析が生じ、電極間又は配線間が短絡するという重大な問題点が生じる。

【0004】

銀のマイグレーションを防止するため、銀とパラジウムとの合金を導電性粉体とする導電性材料が市販されているが、やはり極めて高価であるという問題点がある。

【0005】

一方、銅は安価であり、マイグレーションが比較的生じにくい、導電性ペーストを加熱する際、空気及びバインダー中の酸素により銅粒子表面に酸化膜を形成して導電性を悪化させるという問題点がある。

このため、導体の表面に防湿塗料を塗布したり、導電材料に腐食、酸化防止剤を添加するなどの方策が検討されているが、十分な効果が得られるものではなかった。

[Description of the Invention]

【0001】

[Technological Field of Invention]

this invention regards electrical circuit which uses electrically conductive powder, electrically conductive paste and electrically conductive paste.

【0002】

[Prior Art]

Until recently, gold, silver, palladium, copper, aluminum or other electrically conductive metal powder is designated as electrically conductive powder as method which forms circuit board, electronic part or other electrical circuit (metallization conductor), electrically conductive paste which is made paste including resin, glass frit or other binder and solvent application or is printed in this and method which is formed is known generally.

Because among various electrically conductive metal powder, as for gold it is a quite expensive, with field where high electrical conductivity is required with field other than that copper it can use silver, as electrically conductive powder is many.

【0003】

But, coming after gold or palladium, when with expensive, in addition the direct current voltage imparting is done under existing of moisture, electrodeposition of the silver which it names migration in electrode and electrical circuit causes the silver, serious problem that occurs between of electrode or between metallization does shunt.

【0004】

In order to prevent migration of silver, electrically conductive material which designates alloy of silver and palladium as electrically conductive powder is marketed, but there is a problem that is a after all quite expensive.

【0005】

On one hand, copper is difficult to occur with inexpensive, migration relatively, but when heating electrically conductive paste, forming oxide film in copper particle surface with oxygen in air and binder, electrical conductivity there is a problem that deteriorates.

Because of this, in surface of conductor or other measure which application it does moisture-proofing paint, adds corrosion and antioxidant in electrically conductive material is examined, but it was not something where sufficient effect is acquired.

【0006】

銅の耐酸化性と銀の耐マイグレーション性という両欠点を導電性粉体により改善するため銀めっき銅粉を使用する方法が特開昭 56-8892 号公報に示される。

めっき法、特に微細粉体に銀めっきする方法として無電解めっき法が用いられるが、無電解めっき法は、めっきする基材となる金属めっき液中への溶出を伴う置換めっき法と、めっき液中の金属塩がめっき液中の還元剤から電子を受け取って金属被膜を形成する化学還元めっき法に大別される。

【0007】

このうち置換めっき法は、厚膜の形成と緻密な膜質を得るのが困難なため、化学還元めっきが多用されてきたが、可溶性の還元剤、pH 調整剤、めっき液の安定剤等を必須材料とするため、めっき液の調整と制御が複雑であること及び銅が表面に露出しないように銀を均一に被覆することに重点が置かれていたため、銀めっき銅粉を主成分とする導電性ペーストはまだ殆ど実用化されていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

請求項 1 記載の発明は、導電性及び耐マイグレーション性に優れる導電性粉体を提供するものである。

請求項 2 記載の発明は、導電性及び耐マイグレーション性に優れる導電性ペーストを提供するものである。

請求項 3 記載の発明は、導電性及び耐マイグレーション性に優れる電気回路を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、銅粉末の表面が、該銅粉末に対して 5~30 重量%の銀で被覆され、かつオージェ分光分析による銅のピークと銀のピークとの強度比で、銅のピーク:銀のピークが 1:100~30:100 である銀被覆銅粉を含有してなる導電性粉体に関する。

【0006】

In order both deficiency, oxidation resistance of copper and migration resistance of silver to improve with electrically conductive powder method which uses silver plated copper powder is shown in the Japan Unexamined Patent Publication Showa 56-8892 disclosure.

It can use electroless plating method, as method which silver plating is done in the plating method, especially fine powder, but electroless plating method, metal salt in substitute plating method and the plating liquid which accompany liquation to in metal plating liquid which becomes the substrate which plating is done receiving electron from reductant in plating liquid, is roughly classified to chemically reduced plating method which forms metal coating.

【0007】

Because as for substitute plating method among these, it is difficult, to obtain the formation and dense film quality of thick film, chemically reduced plating was used, but in order to designate reductant, pH adjustment medicine of soluble and stabilizer etc of plating liquid as necessary material, In order for thing or copper whose adjustment and control of the plating liquid are complicated not to expose in surface, because importance had been put silver in sheath doing in uniform, electrically conductive paste which designates silver plated copper powder as main component is not almost utilized still.

【0008】

【Problems to be Solved by the Invention】

Invention which is stated in Claim 1 is something which offers electrically conductive powder which is superior in electrical conductivity and migration resistance.

Invention which is stated in Claim 2 is something which offers electrically conductive paste which is superior in electrical conductivity and migration resistance.

Invention which is stated in Claim 3 is something which offers electrical circuit which is superior in electrical conductivity and migration resistance.

【0009】

【Means to Solve the Problems】

As for this invention, surface of copper powder, sheath is done with the silver of 5 - 30 weight% vis-a-vis said copper powder, at same time with the intensity ratio of peak of copper and peak of silver, peak of peak: silver of copper 1: 100 - 30: 100 contains silver sheath copper powder which is with Auger spectroscopy and regards electrically conductive powder which becomes.

また、本発明は、上記の導電性粉体に結合剤及び溶剤を含有してなる導電性ペーストに関する。

さらに、本発明は、上記の導電性ペーストを用いて基板の表面に形成された電気回路に関する。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の導電性粉体について、基材となる銅粉末の平均粒径については特に制限はないが、コストと特性のバランスの点から、レーザー法、沈降法等の一般的な粒度分布測定法で求めた平均粒径が $1\sim 30\mu\text{m}$ 以下の銅粉末を用いることが好ましい。

$1\mu\text{m}$ 未満の粉末を安価に作製することは極めて困難であり、 $30\mu\text{m}$ を超えると抵抗と印刷性が悪化する傾向がある。

また、銅粉末の形状については特に制限はないがほぼ球状であることが好ましい。

また銅粉末は表面が酸化されておらず、かつ油脂などの付着していないものを用いることが好ましい。

【0011】

銅粉末の表面に銀を被覆する方法については特に制限はなく、めっき法、蒸着法、機械的エネルギーで被覆するメカノフェージョン法等の方法が挙げられ、このうち銅の耐酸化性と銀のマイグレーション性の点でめっき法が好ましい。

めっき法としては、特に制限はないが置換めっき法でめっきすることが好ましい。

このめっきは、めっき浴中で銅粉末を攪拌分散させながら、例えばシアン化銀及びシアン化ナトリウムを溶解しためっき液を投入するなど公知の方法を用いればよいが、本発明の要件を満足するためには、所定量のめっき液を一気に投入するなどの方法により、高いめっき速度でめっきを行うことが好ましい。

【0012】

銅粉末の表面に被覆される銀の量(以下、単に被覆量という)は、銅粉末に対して $5\sim 30$ 重量%、好ましくは $10\sim 25$ 重量%、より好ましくは $15\sim 20$ 重量%の範囲とされ、被覆量が 5 重量%未満で

In addition, this invention, containing binder and solvent in the above-mentioned electrically conductive powder, regards electrically conductive paste which becomes.

Furthermore, this invention regards electrical circuit which was formed to surface of substrate making use of above-mentioned electrically conductive paste.

【0010】

[Embodiment of the Invention]

Concerning electrically conductive powder of this invention, concerning average particle diameter of copper powder which becomes substrate there is not especially restriction. From point of balance of cost and characteristic, average particle diameter which was sought with laser method, sedimentation method or other general particle size distribution measurement method uses copper powder of $1\sim 30\mu\text{m}$ or less, it is desirable.

As for producing powder under $1\mu\text{m}$ in inexpensive quite being difficult, when it exceeds $30\mu\text{m}$, there is a tendency where the resistance and printing deteriorate.

In addition, concerning shape of copper powder there is not especially restriction, but it is a spherical shape almost, it is desirable.

In addition, copper powder surface without being done oxidation, at the same time lipid or other uses those which have not deposited, it is desirable.

【0011】

Concerning method which silver sheath is done in surface of copper powder there is not especially restriction, it can list mechanofusion method or other method which sheath is done with plating method, vapor deposition method, mechanical energy, plating method is desirable in the oxidation resistance of copper among these and point of migration of the silver.

As plating method, it restricts it is not especially, but with substitute plating method plating, it is desirable.

This plating, while agitating dispersing copper powder in plating bath, throws plating liquid which melts for example silver cyanide and sodium cyanide such as should have used known method, but in order to satisfy requisite of this invention, plating is done with high plating velocity with or other method which throws plating liquid of predetermined amount at a stroke, it is desirable.

【0012】

When quantitative (Below, you call coating amount simply) of silver which sheath is done makes range of $5\sim 30$ weight%, preferably $10\sim 25$ weight%, more preferably $15\sim 20$ weight% in surface of copper powder vis-a-vis copper

あると、銅の露出面が多くなり銀を被覆する効果がほとんどなく、例えば導電性ペーストにして基板などに塗布して加熱処理したとき下地の銅粉末が酸化して導電性が悪くなる。

また被覆量が 30 重量%を超えると導電性や印刷性が悪くなると共に高価となる。

【0013】

銅粉末が銀により被覆される面積(以下、単に被覆面積という)は、銅粉末の全表面積に対して 40%以上が好ましく、50%以上であることがより好ましく、60%以上であることがさらに好ましい。

被覆面積は、次のようにして決定される。

即ち、無作為に銀被覆銅粉の粒子を 10 個以上取り出し、オージェ分光分析装置で銀及び銅粉末を定量分析し、銀の占める割合を算出し、その平均値を求め、この平均値を被覆面積とする。

【0014】

本発明で用いるオージェ分光分析装置は、高真空雰囲気下で表面層の元素分析を行う装置であり、910~930eV に出現する銅のピークと 330~360eV に出現する銀のピークとの強度比が 1:100~30:100、好ましくは 5:100~25:100、より好ましくは 10:100~20:100 の範囲とされ、この強度比が 1:100 未満であると、耐酸化性の点では問題はないが、耐マイグレーション性が悪くなる。

また銀の層の密着性が悪くなり、ペーストの過程で銀の層が部分的に剥離し易くなる。

一方、強度比が 30:100 を超えると、耐マイグレーション性の点では問題はないが、表面の銅粉末成分がペーストを加熱処理したときに酸化されるため、導電性が悪化する。

なお、上記における銅のピークと銀のピークとの強度比は、無作為に銀被覆銅粉の粒子を 10 個以上選び、オージェ分光分析装置で評価し、その平均値を算出することにより求める。

【0015】

本発明になる導電性粉体を用いて導電性ペーストを作製するためには、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ヘキサメ

powder, coating amount is under 5 weight%, exposed surface of copper becomes many and is not an effect which silver sheath is done for most part, application doing in substrate etc to for example electrically conductive paste, when heat treatment doing, copper powder of substrate doing, oxidation electrical conductivity becomes bad.

In addition when coating amount exceeds 30 weight%, as electrical conductivity and the printing become bad, it becomes expensive.

【0013】

copper powder with silver as for surface area (Below, you call coated surface area simply) which sheath is done, 40% or more is desirable vis-a-vis total surface area of copper powder, it is 50% or more, is more desirable, it is 60% or more, furthermore is desirable.

coated surface area is decided following way.

Namely, particle of silver sheath copper powder 10 or greater is removed to random, the silver and copper powder quantitative analysis are done with Auger spectroscopy device, the ratio which silver occupies is calculated, mean is sought, this mean is designated as coated surface area.

【0014】

When as for Auger spectroscopy device which is used with this invention, with the device which does elemental analysis of surface layer under high vacuum atmosphere, peak of copper which appears in 910 - 930 eV and intensity ratio of peak of silver which appears in 330 - 360 eV 1: 100 - 30: 100, makerange of preferably 5:100~25:100, more preferably 10:100~20:100, this intensity ratio 1: is under 100, in point of the oxidation resistance there is not a problem. migration resistance becomes bad.

In addition adhesion of layer of silver becomes bad, layer of the silver partially is likely to peel off with process of paste.

On one hand, when intensity ratio 30: exceeds 100, in point of migration resistance there is not a problem. When copper powder component of surface heat treatment doing paste, because the oxidation it is done, electrical conductivity deteriorates.

Furthermore, particle of silver sheath copper powder 10 or greater it chooses intensity ratio of peak of copper in description above and peak of the silver, in random, evaluation does with Auger spectroscopy device, it seeks by calculating mean.

【0015】

In order to produce electrically conductive paste making use of electrically conductive powder which becomes this invention, epoxy resin, phenolic resin, unsaturated

チレンテトラミン等の結合剤、ブチルセロソルブ、エチレンカルビトール、カルビトールアセテート等の溶剤、さらに必要に応じてイミダゾール、アミン類等の硬化促進剤、シラン系カップリング剤、チタン系カップリング剤等の界面活性剤、イミダゾール化合物等の銅の酸化防止剤などを添加して、らいかい機、ロール、ニーダ等で均一に混合して得られる。

【0016】

結合剤及び溶剤の含有量は、導電性ペーストに対して結合剤が5~30重量%及び溶剤が3~50重量%の範囲が好ましく、結合剤が10~25重量%及び溶剤が10~40重量%の範囲であることがより好ましい。

硬化促進剤、界面活性剤、銅の酸化防止剤等は必要に応じて添加されるが、もし添加する場合その含有量は、導電性ペーストに対して硬化促進剤が0.5~3重量%、界面活性剤が0.05~0.5重量%及び銅の酸化防止剤が0.01~0.1重量%の範囲が好ましく、硬化促進剤が0.5~1.5重量%、界面活性剤が0.1~0.3重量%及び銅の酸化防止剤が0.02~0.06重量%の範囲であることがより好ましい。

【0017】

本発明になる導電性ペーストは、絶縁基材として用いられる各種基板、各種フィルム等に塗布、印刷、ポッティングして電気回路を形成する材料として最適であり、その他スルーホール導通用、電極形成用、ジャンパ線用、EMIシールド用等の形成に用いることができる。

また抵抗素子、チップ抵抗、チップコンデンサ等の電子部品と絶縁基材を接続する導電性接着剤、鉛レスはんだ代替材としても使用できる。

【0018】

上記に示す各種基板としては、紙フェノール基板、ガラスエポキシ基板、ホウロウ基板、セラミック基板等が挙げられ、また各種フィルムとしては、ポリエチレン、ポリカーボネート、塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリイミド等フレキシブルな樹脂製のフィルムが挙げられる。

電気回路の形成方法については特に制限はなく、公知の方法、例えば導電性ペーストをスクリーン印刷、コンピュータでコントロールした描画機で形成することができる。

polyester resin, hexamethylene tetramine or other binder, butyl cellosolve, ethylene carbitol, carbitol acetate or other solvent, furthermore adding antioxidant etc of according to need imidazole, amine or other curing promoter, silane coupling agent, titanium type coupling agent or other boundary surfactant, imidazole compound or other copper, mixing to uniform with such as agate machine, roll, kneader, it is acquired.

【0016】

As for content of binder and solvent, binder 5 - 30 weight% and solvent range of 3 - 50 weight% are desirable vis-a-vis electrically conductive paste, binder 10 - 25 weight% and solvent is range of 10 - 40 weight%, are more desirable.

antioxidant etc of curing promoter, boundary surfactant, copper is added according to need, but if it adds as for content, curing promoter 0.5 - 3 wt%, boundary surfactant 0.05 - 0.5 weight% and antioxidant of copper range of 0.01 - 0.1 weight% are desirable vis-a-vis electrically conductive paste, curing promoter 0.5 - 1.5 weight%, boundary surfactant 0.1 - 0.3 wt% and antioxidant of copper are range of 0.02 - 0.06 weight%, it is more desirable.

【0017】

electrically conductive paste which becomes this invention, application, printing and potting doing in various substrate, various film etc which are used as insulative base member with optimum, in addition via conductor popular use, for electrode formation and for jumper wire, you can use for or other formation for EMI shield as material which forms electrical circuit.

In addition as electrically conductive adhesive, leadless solder substitute which connects resistance device, chip resistance, chip capacitor or other electronic part and insulative base member you can use.

【0018】

You can list paper phenol group board and glass-epoxy substrate, enamel substrate, ceramic substrate etc as various substrate which are shown on description above, you can list film of flexible resin such as polyethylene, polycarbonate, vinyl chloride, polystyrene, polyethylene terephthalate, polyphenylene sulfide, polyether ketone, polyetherimide, polyimide in addition as various film.

Concerning formation method of electrical circuit there is not especially restriction, it can form with plotter which controls known method, for example electrically conductive paste with screen printing, computer.

本発明においては、絶縁基板の表面やスルーホールに、予め、めっき、印刷、蒸着、エッチング等の方法で回路や抵抗の一部又は全部や、ジャンパー回路を形成することができる。

【0019】

【実施例】

以下本発明の実施例を説明する。

実施例 1

平均粒径が $5\mu\text{m}$ の銅粉末(日本アトマイズ加工(株)、商品名 SF-Cu)を水で攪拌洗浄した後、洗浄した水を新たな水と交換した。

次いで銅粉末を沈殿しないように十分攪拌しながら、投入した銀が全て置換めっきされた場合に 15 重量%の銀がめっきされる量のめっき液(AgCN20g及びNaCN40gを水1リットルに溶解)を一気に投入した。

30 分後、めっき液中に遊離銀イオンが検出されなくなった時点で攪拌を停止し、デカントにより廃液を除去、さらに水洗、乾燥して銀めっき銅粉を得た。

得られた銀めっき銅粉の銀の被覆量(実測値)は 15 重量%であった。

【0020】

また無作為に銀めっき銅粉の粒子を 10 個取り出し、オージェ分光分析装置で銀及び銅を定量分析して銀被覆面積について調べたところ、全表面積に対して 50~65%の範囲で平均が 55%であった。

さらに無作為に銀めっき銅粉の粒子を 10 個選り表面をオージェ分光分析装置で分析した結果、銅のピークと銀のピークの強度比の平均値は、銅のピーク:銀のピークが 14:100 であった。

【0021】

上記の銀めっき銅粉を 70 重量部及び平均粒径が $8.5\mu\text{m}$ のフレーク状銀粉(徳力化学研究所製、商品名 TCG-1)30 重量部に、ノボラック型フェノール樹脂(群栄化学工業(株)製、商品名 PS-2607)13 重量部及びブチルセロソルブ 13 重量部を加えて均一に混合して導電性ペーストを得た。

次いで該導電性ペーストを厚さが 1.6mm の紙フェノール銅張積層板(日立化成工業(株)製、商品名 MCL-437F)の銅箔を除去した積層板の上

Regarding to this invention, in surface and through hole of insulation substrate, beforehand, it can form one part or all and jumper circuit of circuit and the resistance with plating, printing and vapor deposition, etching or other method.

[0019]

[Working Example(s)]

Working Example of below this invention is explained.

Working Example 1

average particle diameter copper powder (Nippon Atomise Kako K.K. (DB 69-246-4027) Ltd., tradename SF-Cu) of $5\mu\text{m}$ after agitating washing with the water, exchanged water which was washed with new water.

Next in order not to precipitate copper powder, while fully agitating, when silver which it throws all displacement plating it is done silver of 15 weight% threw plating liquid (It melts Ag CN20g and NaCN40g in water 1 liter) of quantity which plating is done at a stroke.

It stopped agitation with time point where separation silver ion stops being detected 30 min later and in plating liquid, it removed waste solution with decant, furthermore water wash, dried and acquired silver plated copper powder.

coating amount (actual measured value) of silver of silver plated copper powder which it acquires was 15 weight%.

[0020]

In addition in random particle of silver plated copper powder 10 removal, quantitative analysis doing silver and copper with Auger spectroscopy device, when you inspected concerning silver coated surface area, average was 55% in 50 - 65% ranges vis-a-vis total surface area.

Furthermore particle of silver plated copper powder as for result of analyzing 10 choosing surface with Auger spectroscopy device, as for peak of copper and mean of intensity ratio of peak of silver, peak of the peak: silver of copper 14: 100 was in random.

[0021]

70 parts by weight and average particle diameter flake silver powder of $8.5\mu\text{m}$ (Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019) make, tradename TCG-1) in 30 parts by weight, mixing above-mentioned silver plated copper powder to uniform novolac type phenolic resin (Gunei Chemical Industry Co., Ltd. make and tradename PS-2607) including 13 parts by weight and butyl cellosolve 13 parts by weight, electrically conductive paste was acquired.

Next said electrically conductive paste it printed test pattern of width 0.5 mm and length 100 mm in the top of laminated board where thickness removes copper foil of paper phenol

面に 200 メッシュのスクリーンを通して幅 0.5mm 及び長さ 100mm のテストパターンを印刷し、大気中で 150 deg C で 45 分の条件で加熱処理して電気回路を得た。

得られた電気回路における導電性ペースト硬化物の比抵抗は $90 \mu \Omega \text{ cm}$ であった。

【0022】

一方、上記とは別に、導電性ペーストをスライドガラス上に幅 2mm の電極を互いに 2mm 間隔となるように上記と同様の方法で印刷し、上記と同様の条件で加熱処理して電極を得た。

次いで電極間にイオン交換水 0.05cc を滴下して電極間に 20V の直流電圧を印加し、経過時間と電極間漏洩電流を測定することによって耐マイグレーション性を評価した。

その結果、 $200 \mu \text{ A}$ の漏洩電流が流れるまでに要した時間は平均 40 分であり、耐マイグレーション性に優れていた。

【0023】

実施例 2

実施例 1 で用いた銅粉末を分級して平均粒径が $2 \mu \text{ m}$ の銅粉末を得、銀めっき量の理論値を 20 重量%として銀めっきを行った以外は、実施例 1 と同様の工程を経て銀めっき銅粉を得た。

得られた銀めっき銅粉の銀の被覆量(実測値)は 19 重量%であった。

また銀被覆面積は全表面積に対して 60~75%の範囲で、平均が 65%であった。

さらに無作為に銀めっき銅粉の粒子を 10 個選り表面をオージェ分光分析装置で分析した結果、銅のピークと銀のピークの強度比の平均値は、銅のピーク:銀のピークが 3:100 であった。

【0024】

上記の銀めっき銅粉を 70 重量部及び平均粒径が $8.5 \mu \text{ m}$ のフレーク状銀粉(徳力化学研究所製、商品名 TCG-1)30 重量部に、ノボラック型フェノール樹脂(群栄化学工業(株)製、商品名 PS-2607)15 重量部及びブチルセロソルブ 15 重

copper clad laminated board (Hitachi Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5794) make, tradename MCL-437F) of 1.6 mm through screen of 200 mesh, in atmosphere with 150 deg C heat treatment did with condition of 45 min and acquired electrical circuit.

specific resistance of electrically conductive paste cured product in electrical circuit which it acquires was $90 \mu \Omega \text{ cm}$.

【0022】

On one hand, separately from description above, electrically conductive paste on slide glass in order to become 2 mm spacing mutually, it printed electrode of width 2 mm with method which is similar to description above, heat treatment doing with condition which is similar to description above, it acquired the electrode.

Next dripping deionized water 0.05 cc between electrode, imparting it did direct current voltage of 20 V between electrode, evaluation it did migration resistance leakage current between passage of time and electrode is measured with.

As a result, until leakage current of $200 \mu \text{ A}$ flows, time when it requires in even 40 min, was superior in migration resistance.

【0023】

Working Example 2

classification doing copper powder which is used with Working Example 1, other than the average particle diameter obtained copper powder of $2 \mu \text{ m}$, doing silver plating with theoretical value of silver plated amount as 20 weight%, passing by step which is similar to the Working Example 1 it acquired silver plated copper powder.

coating amount (actual measured value) of silver of silver plated copper powder which it acquires was 19 weight%.

In addition as for silver coated surface area in 60 - 75% ranges, average was 65% vis-a-vis total surface area.

Furthermore particle of silver plated copper powder as for result of analyzing 10 choosing surface with Auger spectroscopy device, as for peak of copper and mean of intensity ratio of peak of silver, peak of the peak: silver of copper 3: 100 was in random.

【0024】

70 parts by weight and average particle diameter flake silver powder of $8.5 \mu \text{ m}$ (Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019) make, tradename TCG-1) in 30 parts by weight, mixing above-mentioned silver plated copper powder to uniform novolac type phenolic resin (Gunee Chemical

量部を加えて均一に混合して導電性ペーストを得た。

次いで該導電性ペーストを実施例 1 と同様の工程を経て電気回路及び電極を得、特性を評価した結果、得られた電気回路における導電性ペースト硬化物の比抵抗は $80 \mu \Omega \text{ cm}$ 及び $200 \mu \text{ A}$ の漏洩電流が流れるまでに要した時間は平均 35 分であり、耐マイグレーション性に優れていた。

【0025】

実施例 3

実施例 1 の銅粉末を用い、銀めっき量の理論値を 10 重量%として銀めっきを行った以外は、実施例 1 と同様の工程を経て銀めっき銅粉を得た。

得られた銀めっき銅粉の銀の被覆量(実測値)は 10 重量%であった。

また銀被覆面積は全表面積に対して 35~50%の範囲で、平均が 40%であった。

さらに無作為に銀めっき銅粉の粒子を 10 個選り表面をオージェ分光分析装置で分析した結果、銅のピークと銀のピークの強度比の平均値は、銅のピーク:銀のピークが 25:100 であった。

【0026】

上記の銀めっき銅粉を 70 重量部及び平均粒径が $8.5 \mu \text{ m}$ のフレーク状銀粉(徳力化学研究所製、商品名 TCG-1)30 重量部に、ノボラック型フェノール樹脂(群栄化学工業(株)製、商品名 PS-2607)13 重量部及びブチルセロソルブ 13 重量部を加えて均一に混合して導電性ペーストを得た。

次いで該導電性ペーストを実施例 1 と同様の工程を経て電気回路及び電極を得、特性を評価した結果、得られた電気回路における導電性ペースト硬化物の比抵抗は $130 \mu \Omega \text{ cm}$ 及び $200 \mu \text{ A}$ の漏洩電流が流れるまでに要した時間は平均 60 分であり、耐マイグレーション性に優れていた。

【0027】

比較例 1

実施例 1 で用いたフレーク状銀粉 100 重量部

Industry Co., Ltd. make and tradename PS-2607) including 15 parts by weight and butyl cellosolve 15 parts by weight, electrically conductive paste was acquired.

Next said electrically conductive paste, passing by step which is similar to Working Example 1, you obtained electrical circuit and electrode, as for result which the characteristic evaluation is done, as for specific resistance of electrically conductive paste cured product in electrical circuit which is acquired until leakage current of $80 \mu \text{ A}$ -cm and $200 \mu \text{ A}$ flows, time when it requires in even 35 min , you were superior in migration resistance.

【0025】

Working Example 3

Other than doing silver plating making use of copper powder of Working Example 1, with theoretical value of silver plated amount as 10 weight%, passing by step which is similar to Working Example 1 it acquired silver plated copper powder.

coating amount (actual measured value) of silver of silver plated copper powder which it acquires was 10 weight%.

In addition as for silver coated surface area in 35 - 50% ranges, average was 40% vis-a-vis total surface area.

Furthermore particle of silver plated copper powder as for result of analyzing 10 choosing surface with Auger spectroscopy device, as for peak of copper and mean of intensity ratio of peak of silver, peak of the peak: silver of copper 25: 100 was in random.

【0026】

70 parts by weight and average particle diameter flake silver powder of $8.5 \mu \text{ m}$ (Tokuriki Kagaku Kenkyusho, K.K. (DB 69-303-4019) make, tradename TCG-1) in 30 parts by weight, mixing above-mentioned silver plated copper powder to uniform novolac type phenolic resin (Gunei Chemical Industry Co., Ltd. make and tradename PS-2607) including 13 parts by weight and butyl cellosolve 13 parts by weight, electrically conductive paste was acquired.

Next said electrically conductive paste, passing by step which is similar to Working Example 1, you obtained electrical circuit and electrode, as for result which the characteristic evaluation is done, as for specific resistance of electrically conductive paste cured product in electrical circuit which is acquired until leakage current of $130 \mu \text{ A}$ -cm and $200 \mu \text{ A}$ flows, time when it requires in even 60 min , you were superior in migration resistance.

【0027】

Comparative Example 1

In flake silver powder 100 parts by weight which is used with

に、ノボラック型フェノール樹脂(群栄化学工業(株)製、商品名 PS-2607)13 重量部及びブチルセロソルブ 13 重量部を加えて均一に混合して導電性ペーストを得た。

次いで該導電性ペーストを実施例 1 と同様の工程を経て電気回路及び電極を得、特性を評価した結果、得られた電気回路における導電性ペースト硬化物の比抵抗は $75 \mu \Omega \text{ cm}$ であったが、 $200 \mu \text{ A}$ の漏洩電流が流れるまでに要した時間は平均 30 秒と極めて短く、耐マイグレーション性に劣っていた。

【0028】

【発明の効果】

請求項 1 記載の導電性粉体は、導電性及び耐マイグレーション性に優れる。

請求項 2 記載の導電性ペーストは、導電性及び耐マイグレーション性に優れる。

請求項 3 記載の電気回路は、導電性及び耐マイグレーション性に優れる。

Working Example 1, mixing to uniform the novolac type phenolic resin (Gunei Chemical Industry Co., Ltd. make and tradename PS-2607) including 13 parts by weight and butyl cellosolve 13 parts by weight, it acquired electrically conductive paste.

Next, said electrically conductive paste passing by step which is similar to Working Example 1, you obtain electrical circuit and electrode, as for result which characteristic evaluation is done, specific resistance of electrically conductive paste cured product in electrical circuit which is acquired was $75 \mu \Omega \text{ cm}$, but until leakage current of $200 \mu \text{ A}$ flows, time when it requires even 30 second quite was short, was inferior to migration resistance.

[0028]

[Effects of the Invention]

electrically conductive powder which is stated in Claim 1 is superior in electrical conductivity and migration resistance.

electrically conductive paste which is stated in Claim 2 is superior in electrical conductivity and migration resistance.

electrical circuit which is stated in Claim 3 is superior in electrical conductivity and migration resistance.